

>> Questel-Orbit

(C) QUESTEL 1994

QUESTEL-ORBIT (TM) 1998

Derniere connexion: 07/01/02 15*54*20

07/01/02 15*56*11

BIENVENUE SUR VOTRE GUIDE EN PROPRIETE INDUSTRIELLE

www.questel.orbit.com - acces, documentation & infos PI

- DSI Mensuelles: plus de bases dispo, dont DWPI: INFO DSI
- EPAPAT : Texte Integral des brevets Europeens: INFO EPAPAT
- Brevets, Modeles d'utilite DE disponibles: INFO DEPAT
- Visualisations famille et options LEGAL: INFO NEWS-PLUSPAT
- Famille PlusPat et statut legal, un document: INFO MFAMSTAT
- Bases brevets: nouvelles fonctions d'affichage: INFO PLUS
- Marques Finlande et Norvege: INFO FIMARK / INFO NOMARK
- 9 millions d'images sur PlusPat : INFO IMG-PLUSPAT

PLUSPAT

QUESTEL - Temps en minutes : 0,66

Ces estimations sont calculees a partir des tarifs standards

Cout estime :	0,57 EUR H.T.
Cout estime relatif a la derniere base :	0,57 EUR H.T.
Cout estime de la session :	0,57 EUR H.T.

Base selectionnee: PLUSPAT

Bienvenue sur PLUSPAT (c) Questel-Orbit, Tous droits reserves..

La base Mondiale des brevets de votre Propriete Industrielle
Nouvelle visualisation famille et Statut Legal: INFO MFAMSTAT et INFO
NEWS-PLUSPAT. 9 millions d'images sur PlusPat: voir INFO IMG-PLUSPAT
Derniere mise a jour: 2001/12/29 (AAAA/MM/JJ) 2001-51/UP (basic)

1 - /PN FR2766962 - 1

** Question 1, nombre de reponses 1

Doc. de qu 1 au format MAX avec image

1/1 PLUSPAT(C) QUESTEL-ORBIT- image

PN - FR2766962 A1 19990205 [FR2766962]

PN2 - FR2766962 B1 19991015 [FR2766962]

TI - (A1) Integrated circuit-compatible mechanical-type thermal micro-switch

OTI - (A1) MICROINTERRUPTEUR THERMIQUE COMPATIBLE AVEC UN CIRCUIT INTEGRE

PA - (A1) SGS THOMSON MICROELECTRONICS (FR)

PA2 - (B1) SGS THOMSON MICROELECTRONICS (FR)

IN - (A1) MORAND JEAN LUC

AP - FR9709915 19970729 [1997FR-0009915]

PR - FR9709915 19970729 [1997FR-0009915]

IC - (A1) H01H-037/04 H01H-037/46 H01H-037/52 H01L-049/00

EC - H01H-001/00M

ICO - T01H-037/52

- T01H-061/04

- T01H-071/16

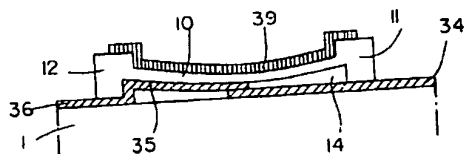
DT - Basic

STG - (A1) Application, first publication

STG2- (B1) Patent of invention (2nd publication)

AB - A flexible membrane of a thermal micro-switch is provided, on an area between its feet and its central part, with a layer of

different material which displaces the membrane from its rest position when the temperature changes. In a thermal micro-switch, which is formed on an upper insulating layer of an IC substrate and which has a first metallization, a chamber defined by a flexible membrane with feet resting on the substrate and a second metallization on the interior face of the membrane, the flexible membrane has a layer as described above. An Independent claim is also included for production of the above thermal micro-switch by forming a first metallization on the substrate, covering part of the metallization with a sacrificial material layer, depositing a second metallization and then an insulating layer, removing the sacrificial layer through an opening formed in the insulating layer, plugging the opening and thinning the insulating layer.



ST FI

Session terminee: 07/01/2002 15:56:57

PLUSPAT - Temps en minutes : 0,60

Ces estimations sont calculees a partir des tarifs standards

Documents visualises factures :	1	Cout estime :	1,54 EUR H.T.
Nombre d'images visualisees :	1	Cout estime :	1,25 EUR H.T.
Cout estime relatif a la derniere base :		Cout estime :	0,20 EUR H.T.
Cout estime de la session :		Cout estime :	2,99 EUR H.T.
			3,56 EUR H.T.

QUESTEL.ORBIT vous remercie. A bientot.

?Current host setting :8 BITS - KERMIT protocol

Mode actif du serveur :8 BITS - protocole KERMIT

I - QUESTEL.ORBIT IMAGES Gif/Tiff

M - MERGED MARKUSH SERVICE (MMS)

D - DARC ONLINE

Q - QUESTEL.ORBIT (TTY/ASCII terminals)

C - Change your mode to 7 BITS and KERMIT protocol

X - EXIT

★

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :

2 766 962

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

97 09915

(51) Int Cl⁶ : H 01 H 37/04, H 01 H 37/46, 37/52, H 01 L 49/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 29.07.97.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.02.99 Bulletin 99/05.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : SGS THOMSON MICROELECTRO-
NICS SA SOCIÉTÉ ANONYME — FR.

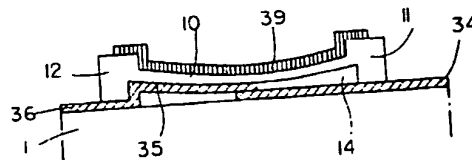
(72) Inventeur(s) : MORAND JEAN LUC.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET DE BEAUMONT.

(54) MICROINTERRUPTEUR THERMIQUE COMPATIBLE AVEC UN CIRCUIT INTÉGRÉ.

(57) L'invention concerne un microinterrupteur thermique formé sur une couche supérieure isolante (1) d'un substrat de circuit intégré, comprenant une première métallisation (34); une membrane souple (10) solidaire de pieds (11, 12) en appui sur le substrat (1) et définissant avec le substrat une enceinte (14); une deuxième métallisation (35) sur la face interne de la membrane, susceptible de venir en contact et de s'écarter de la première métallisation; et une portion de couche d'un matériau (39) distinct de celui de la membrane, formé sur une face de la membrane pour écarter la membrane de sa position de repos quand la température varie.



FR 2 766 962 - A1



MICROINTERRUPTEUR THERMIQUE COMPATIBLE AVEC UN CIRCUIT INTÉGRÉ

La présente invention concerne un microinterrupteur thermique, c'est-à-dire un microinterrupteur dont l'ouverture et la fermeture sont déterminées par une variation de température, dont la fabrication soit compatible avec celle d'un circuit
5 intégré.

Dans le domaine des circuits intégrés, et plus particulièrement des circuits intégrés sur silicium, on réalise classiquement divers types d'interrupteurs statiques à base de transistors MOS ou bipolaires, de thyristors ou équivalents. Ces
10 interrupteurs statiques sont éventuellement commandés par un composant sensible à la température, tel qu'une diode ou une résistance, pour réaliser un circuit de protection thermique. Toutefois, un inconvénient des interrupteurs statiques est qu'ils
15 présentent inévitablement une certaine chute de tension à l'état passant et donc une consommation non nulle. Un autre inconvénient est qu'ils ne présentent pas naturellement d'isolement galvanique entre le circuit de commande et le circuit d'utilisation.

Un objet de la présente invention est de prévoir un composant élémentaire servant d'interrupteur de type "mécanique"
20 établissant un contact ou interrompant un contact entre deux éléments conducteurs par suite d'une variation de température, ce

microinterrupteur thermique ayant des dimensions compatibles avec celles d'un circuit intégré.

La présente invention vise également à prévoir un tel microinterrupteur thermique qui soit sensible ou bien à une variation de température ambiante ou bien à l'échauffement produit dans un élément traversé par un courant, pour former un microinterrupteur commandable. Dans ce dernier cas, on cherche à former un microinterrupteur à isolement galvanique entre le circuit de commande et le circuit d'utilisation.

La présente invention vise également un procédé de fabrication d'un tel composant, ce procédé étant compatible avec la fabrication d'un circuit intégré et ne réagissant pas sur les composants du circuit intégré formés au préalable.

Pour atteindre ces objets, la présente invention prévoit un microinterrupteur thermique formé sur une couche supérieure isolante d'un substrat de circuit intégré, comprenant au moins une première métallisation ; une membrane souple solidaire de pieds en appui sur ledit substrat et définissant avec ces pieds et ledit substrat une enceinte ; au moins une deuxième métallisation sur la face interne de ladite membrane, susceptible de venir en contact et de s'écarter de ladite au moins une première métallisation ; et au moins une portion de couche d'un matériau distinct de celui de la membrane, formé sur une face de la membrane entre lesdits pieds et la partie centrale de la membrane pour écarter la membrane de sa position de repos quand la température varie.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite portion de couche est susceptible d'être traversée par un courant électrique.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le microinterrupteur comprend sur le substrat deux premières métallisations séparées par un intervalle et en ce qu'il comprend sur la face interne de la membrane un plot de contact conducteur susceptible de mettre en contact les deux premières métallisations.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le microinterrupteur comprend sur le substrat une première métallisation et sur la face inférieure de la membrane une deuxième métallisation se prolongeant en une connexion, des extrémités en regard des première et deuxième métallisations étant susceptibles d'entrer en contact.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite portion de couche est formée sur la face extérieure de la membrane.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite portion de couche est formée sur la face intérieure de la membrane.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, des portions de couches sont formées sur les faces extérieure et intérieure de la membrane.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite enceinte est sous vide et en ce que la dimension de la membrane est choisie pour que, au repos, les première et deuxième métallisations soient en contact.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite portion de couche est constituée d'une superposition de couches formant bilame.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'intervalle entre les première et deuxième métallisations est de l'ordre de 0,1 à 3 micromètre.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite membrane est constituée d'au moins une couche de nitrure de silicium.

La présente invention prévoit aussi un procédé de fabrication d'un microinterrupteur thermique comprenant les étapes consistant à former sur un substrat au moins une première métallisation ; recouvrir une partie du substrat et de la première métallisation d'une couche d'un matériau sacrificiel ; déposer une deuxième métallisation ; déposer une couche isolante ; ouvrir la couche isolante en regard d'un emplacement de la couche

sacrificielle ; éliminer la couche sacrificielle ; boucher l'ouverture formée ; et amincir ladite couche isolante.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'opération de bouchage est réalisée sous vide.

5 Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

10 les figures 1A et 1B illustrent un premier mode de réalisation d'un microinterrupteur thermique selon la présente invention en position de non-contact et en position de contact ;

la figure 2 représente un deuxième mode de réalisation d'un microinterrupteur thermique selon la présente invention en position de contact ;

15 la figure 3 représente un troisième mode de réalisation d'un microinterrupteur thermique selon la présente invention en position de contact ; et

les figures 4A à 4F représentent à titre d'exemple des étapes de fabrication du microinterrupteur selon le troisième mode de réalisation de la présente invention.

Un mode de réalisation d'un composant selon la présente invention est illustré de façon schématique et simplifiée en figure 1A. Ce composant est formé sur la surface supérieure d'un substrat 1 correspondant par exemple à la face supérieure revêtue
25 d'un isolant d'une plaquette de circuit intégré. Sur cet isolant, est formée une métallisation définissant deux conducteurs 3 et 4 séparés par un petit intervalle 5. Chacun de ces conducteurs est susceptible d'être relié à des bornes externes ou internes au circuit intégré ou d'être relié à des éléments du circuit intégré
30 par des vias traversant l'isolant 1, d'une façon classique non représentée. Un plot conducteur 7 est monté sur la face inférieure d'une membrane souple et élastique 10 à une position propre à établir un contact entre les conducteurs 3 et 4, c'est-
35 à-dire sensiblement au-dessus de l'intervalle 5. Cette membrane

est formée d'une seule pièce avec des pieds 11 et 12. Bien que ces pieds soient désignés par deux références distinctes, on notera qu'ils forment une couronne définissant avec la membrane 10 et la surface supérieure du substrat 1 une enceinte vide 14.

5 Par le terme vide, on entend que cette enceinte n'est pas remplie d'un matériau solide ou liquide mais d'un gaz, éventuellement à très faible pression.

La membrane 10 est revêtue au moins en un emplacement (deux emplacements 16 et 17 sont représentés) d'un matériau présentant un coefficient de dilatation distinct de celui de la membrane. Si la structure illustrée en figure 1A correspond à la position de repos à température ambiante du système, quand la température augmente, le matériau 16, 17 se dilate et, si les pieds 11, 12 sont suffisamment rigides, tend à déformer la membrane pour que le plot 7 vienne en contact avec les conducteurs 3 et 4, comme cela est représenté en figure 1B.

10

15

Ainsi le composant des figures 1A, 1B constitue un microinterrupteur thermique normalement ouvert qui se ferme quand la température dépasse un certain seuil, ce seuil dépendant de la nature des matériaux et des dimensions des divers éléments aussi bien en épaisseur qu'en étendue longitudinale et latérale.

20

La figure 1A représente en outre une variante de la présente invention, dans laquelle les régions 16 et 17 sont constituées d'un matériau conducteur et sont reliées par une région 18 et se terminent par des connexions 19 et 20, connectés de toute façon usuelle, par exemple se prolongeant sur le substrat 1 dans le plan perpendiculaire à celui de la figure. Alors, en faisant passer un courant entre les plots 19 et 20, on chauffe les régions 16 et 17. On obtient ainsi un microinterrupteur commandé par un courant. L'avantage de ce microinterrupteur de type mécanique par rapport au microinterrupteur statique est que sa résistance à l'état passant est pratiquement nulle. On notera également qu'il n'y a a priori pas de borne commune entre le circuit de commande et le circuit d'utilisation. Ce micro-

25

30

interrupteur se prête donc à des applications dans lesquelles on souhaite un isolement galvanique entre ces circuits.

On choisira les divers matériaux constituant le composant pour qu'ils soient compatibles avec les techniques usuelles de réalisation de circuits intégrés, et pour que leur formation ne nécessite pas de températures élevées susceptibles de modifier les caractéristiques des composants du circuit intégré. On donnera ci-après un exemple de fabrication d'un tel composant. Notons seulement que la distance verticale entre les contacts 3-4 et le plot 7 peut être de l'ordre de 0,1 à 5 μm et que l'étendue latérale du composant, choisie notamment en fonction de la souplesse de la membrane 10, peut être inférieure à 100 μm .

On a également représenté en figure 1A un capot 21 protégeant l'ensemble du microinterrupteur, ce qui est utile notamment dans le cas où le circuit intégré est parachevé en l'encapsulant dans une résine. Il faut alors éviter que la résine adhérant sur la partie supérieure de la membrane l'empêche de réagir à des échauffements. L'enceinte définie par le capot peut être à pression ambiante, de préférence remplie d'un gaz neutre tel que de l'azote, ou peut être sous une très faible pression, selon les applications envisagées et le type de fonctionnement souhaité.

On a également représenté en figure 1A, sur la partie supérieure de la membrane 10, des zones amincies (les zones où agissent les éléments 16, 17 à coefficient de dilatation thermique supérieur à celui de la membrane). Une explication sur la présence et le mode de formation de ces zones amincies apparaîtra dans l'exemple de mode de fabrication décrit ci-après.

Par divers procédés qui se déduiront du mode de fabrication décrit ci-après, on peut préformer la membrane pour lui donner une forme courbe ou étagée permettant de favoriser sa flexion dans un sens donné lors d'une variation de température.

Par ailleurs, dans le mode de réalisation décrit, on a représenté les régions 16-17 comme constituées d'un matériau unique présentant un coefficient de dilatation différentiel avec

le matériau de la membrane (un coefficient de dilatation plus élevé). On pourra prévoir que les régions 16, 17 sont chacune formées d'un empilement d'au moins deux couches faisant entre elles un effet de bilame.

5 La figure 2 représente un deuxième mode de réalisation de la présente invention constituant un microinterrupteur thermique normalement fermé. La structure de la figure 2 comprend des éléments similaires à ceux de la figure 1 désignés par les mêmes
10 références. La différence essentielle est que les zones 16, 17 formées au-dessus de la membrane en figure 1 sont remplacées en figure 2 par des zones 26 et 27 également en un matériau présentant un coefficient de dilatation plus élevé que celui de la membrane mais disposé sous cette membrane, à l'intérieur de l'enceinte 14. En outre, le dispositif est fabriqué pour que
15 l'état de repos corresponde à celui de la figure 2. Ceci peut être obtenu par exemple en choisissant de façon appropriée la souplesse de la membrane et en faisant le vide dans l'enceinte 14 de sorte que, sous l'effet de la pression atmosphérique, la membrane s'écrase pour prendre sensiblement la position illustrée
20 en figure 2. Alors, quand la température augmente, la dilatation des régions 26 et 27 tendra à faire remonter la membrane et à écarter le plot 7 de son appui sur les conducteurs 3 et 4.

La figure 3 représente une vue en coupe schématique et simplifiée d'un troisième mode de réalisation de la présente
25 invention. Dans ce mode de réalisation, une seule métallisation 34 est formée sur le substrat 1 et s'étend sous une partie seulement de la membrane 10. Une deuxième métallisation 35 forme un contact sous la membrane 10 et se prolonge par une connexion 36 à l'extérieur de l'enceinte 14.

30 Ce mode de réalisation comme les précédents est susceptible de très nombreuses variantes dont certaines vont être citées ci-après à titre d'exemple.

La métallisation 35 sous la membrane peut être dimensionnée et être en un matériau formant avec la membrane une
35 structure à coefficient de dilatation différentiel propre à

ouvrir le contact quand la température augmente. On a alors réalisé un microinterrupteur normalement fermé particulièrement simple s'ouvrant en présence d'une augmentation de température. Cette augmentation de température peut être liée à une augmentation de température ambiante, ou au fait qu'un courant est amené à circuler entre les bornes 34 et 36. Dans ce deuxième cas, on notera que le contact se referme automatiquement après un certain retard lié à l'inertie mécanique et thermique du système.

On peut prévoir une couche supplémentaire 39 au-dessus de la membrane ayant un coefficient de dilatation supérieure à celui de la membrane. En ce cas, ou bien la métallisation 35 est suffisamment petite pour ne pas avoir d'effet sur l'ouverture et la fermeture du contact ou bien la région 39 joue un rôle antagoniste et complémentaire par rapport à la région 35. La région 39 peut être la source d'une circulation de courant extérieur pour fournir un interrupteur commandé. Le microinterrupteur peut être normalement ouvert ou normalement fermé.

Bien entendu, les modes de réalisation représentés en figures 1A-1B, 2 et 3 ne constituent que des exemples de la présente invention.

Pour mieux comprendre la présente invention et sa compatibilité avec la fabrication d'un circuit intégré, on va décrire à titre d'exemple en relation avec les figures 4A à 4F un mode de fabrication d'une structure telle que celle de la figure 3.

A l'étape illustrée en figure 4A, on a formé et gravé sur le substrat 1 une métallisation 34.

A l'étape illustrée en figure 4B, on a formé au-dessus du substrat 1 et de la métallisation 34, sensiblement à l'emplacement où on veut définir l'enceinte 14, une couche d'un matériau sacrificiel 41.

A l'étape illustrée en figure 4C, on a déposé et gravé une deuxième métallisation 35-36.

A l'étape illustrée en figure 4D, on a déposé une couche isolante 43 dans laquelle on définit ensuite une ouverture 44 débouchant sur la couche de matériau sacrificiel 41.

5 A l'étape illustrée en figure 4E, on a procédé à une gravure sélective du matériau sacrificiel 41 par l'intermédiaire de l'ouverture 44 puis on a revêtu la structure d'une couche isolante 45, par exemple de même nature que la couche isolante 43, pour boucher l'ouverture 44 et fermer l'enceinte 14. Le dépôt de la couche isolante 45 peut être effectué sous vide de sorte que
10 l'enceinte 14 est sous vide.

A l'étape illustrée en figure 4F, on procède à un amincissement sélectif des diverses couches isolantes 45 et 43 pour former la membrane 10. De préférence, on utilisera pour cela des techniques connues de l'homme de l'art en prévoyant par exemple
15 que la couche 43 est formée d'un multicouche, seule la où les couches inférieures restant en place aux emplacements où l'on veut créer les amincissements. On notera qu'à l'issue de la phase d'amincissement, sous l'effet de la différence de pression entre la pression de la cavité et la pression externe, la métallisation
20 35 peut venir en contact de la métallisation 34. Ceci constitue bien entendu une caractéristique optionnelle de l'invention. Enfin, à titre optionnel, on forme sur la structure la métallisation 39 illustrée en figure 3.

Bien entendu, l'homme de métier devra choisir pour
25 chacune des couches déposées des matériaux présentant les caractéristiques souhaitées, notamment de possibilité de gravure sélective par rapport aux autres matériaux. En particulier, le matériau de la couche sacrificielle devra être gravé sélectivement par rapport au matériau des métallisations 34 et 35 et à
30 ceux du substrat 1 et de la couche isolante 43. A titre d'exemple, si la surface supérieure du substrat est en oxyde de silicium, le matériau formant la membrane pourra être formé de nitrure de silicium ou d'un tricouche nitrure de silicium - oxyde de silicium - nitrure de silicium, le matériau sacrificiel pourra
35 être formé de tungstène ou d'aluminium, le matériau constituant

les électrodes pourra être formé de titane, de nitrure de titane ou de chrome, et le matériau conducteur de la couche 39 pourra être de l'aluminium. Bien entendu, cela ne constitue qu'un exemple de réalisation et d'autres associations de matériaux pourront être utilisées à condition que ces matériaux satisfassent aux conditions souhaitées et qu'ils soient compatibles avec un dépôt et une gravure sur un circuit intégré.

A titre d'exemple dimensionnel, l'épaisseur de la couche sacrificielle définissant l'enceinte sous vide et la distance entre les contacts peut être de 0,1 μm et l'épaisseur minimum de la membrane de l'ordre de 0,3 à 0,5 μm , l'étendue latérale du dispositif étant de l'ordre de 50 à 100 μm .

La présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art, tant en ce qui concerne la structure qu'en ce qui concerne son mode de fabrication. En particulier, l'homme de l'art saura déduire des explications données sur un mode de fabrication du troisième mode de réalisation les moyens de réaliser des structures selon les deux premiers modes de réalisation.

REVENDICATIONS

1. Microinterrupteur thermique formé sur une couche supérieure isolante (1) d'un substrat de circuit intégré comprenant :

- 5 au moins une première métallisation (3, 4, 34) ;
 une membrane souple (10) solidaire de pieds (11, 12) en appui sur ledit substrat (1) et définissant avec ces pieds et ledit substrat une enceinte (14) ;
 au moins une deuxième métallisation (7 ; 35) sur la face interne de ladite membrane, susceptible de venir en contact
10 et de s'écarter de ladite au moins une première métallisation ;
 caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une portion de couche d'un matériau (16, 17 ; 26, 27 ; 35, 39) distinct de celui de la membrane, formé sur une face de la membrane entre lesdits pieds et la partie centrale de la membrane
15 pour écarter la membrane de sa position de repos quand la température varie.

2. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite portion de couche est susceptible d'être traversée par un courant électrique.

- 20 3. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend sur le substrat deux premières métallisations (3, 4) séparées par un intervalle (5) et en ce qu'il comprend sur la face interne de la membrane un plot de contact conducteur (7) susceptible de mettre en contact les deux
25 premières métallisations.

4. Microinterrupteur thermique selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend sur le substrat une première métallisation (34) et sur la face inférieure de la membrane une deuxième métallisation (35) se prolongeant en une connexion (36),
30 des extrémités en regard des première et deuxième métallisations étant susceptibles d'entrer en contact.

5. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite portion de couche est formée sur la face extérieure de la membrane.

6. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite portion de couche est formée sur la face intérieure de la membrane.

5 7. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que des portions de couches sont formées sur les faces extérieure et intérieure de la membrane.

8. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite enceinte (14) est sous vide et en ce que la dimension de la membrane est choisie pour que, au
10 repos, les première et deuxième métallisations soient en contact.

9. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite portion de couche est constituée d'une superposition de couches formant bilame.

10. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'intervalle entre les première et deuxième métallisations est de l'ordre de 0,1 à 3 micromètre.

11. Microinterrupteur thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite membrane (10) est constituée d'au moins une couche de nitrure de silicium.

20 12. Procédé de fabrication d'un microinterrupteur thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
former sur un substrat (1) au moins une première métallisation ;

25 recouvrir une partie du substrat et de la première métallisation d'une couche (41) d'un matériau sacrificiel ;
déposer une deuxième métallisation (7 ; 35) ;
déposer une couche isolante (43) ;
ouvrir la couche isolante en regard d'un emplacement
30 (44) de la couche sacrificielle ;
éliminer la couche sacrificielle ;
boucher l'ouverture formée ;
amincir ladite couche isolante.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en
35 ce que l'opération de bouchage est réalisée sous vide.

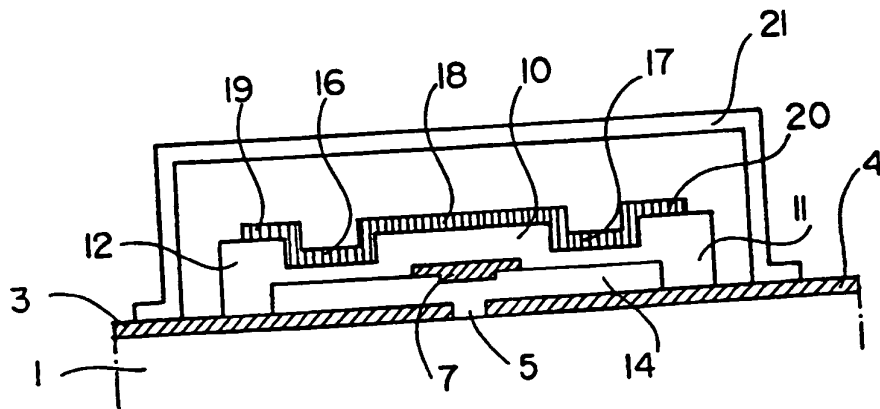


Fig 1A

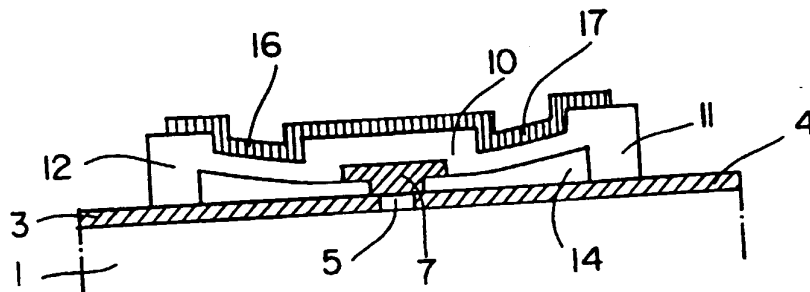


Fig 1B

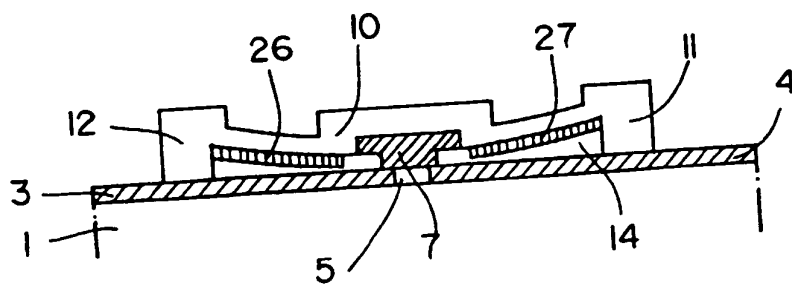


Fig 2

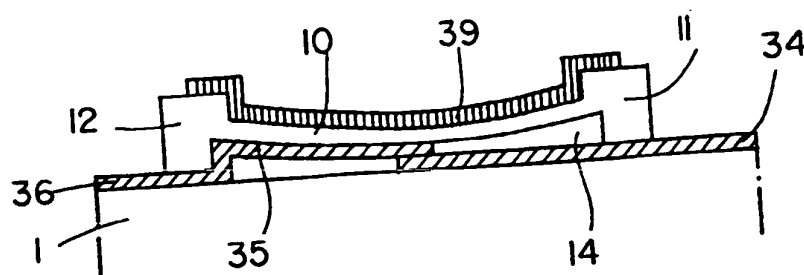


Fig 3

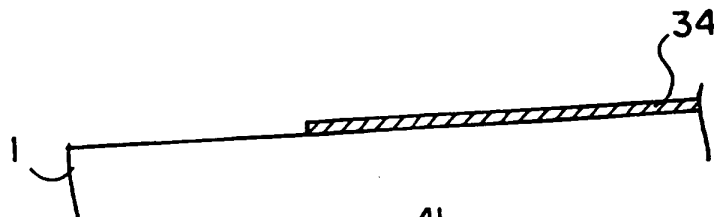


Fig 4A

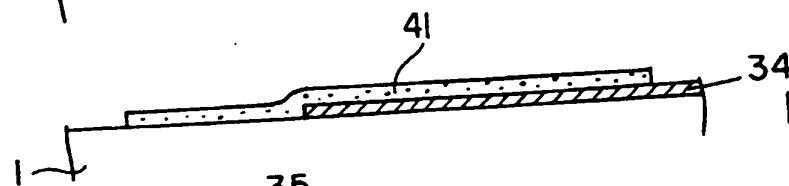


Fig 4B

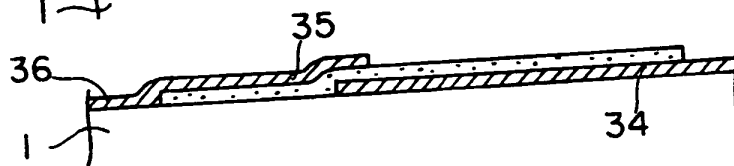


Fig 4C

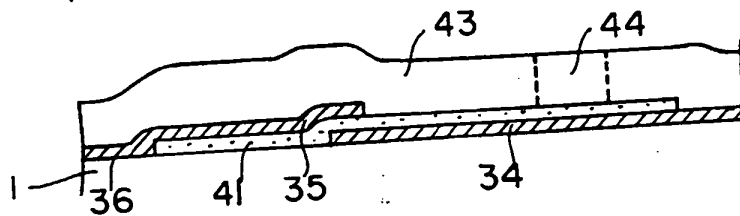


Fig 4D

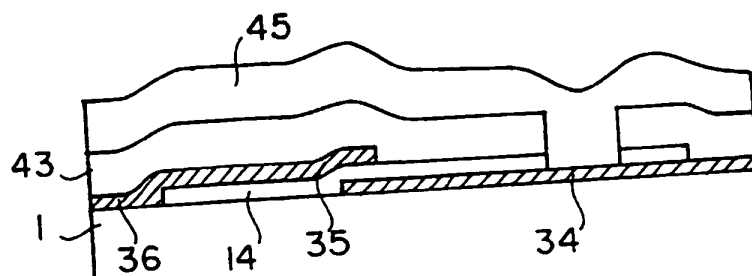


Fig 4E

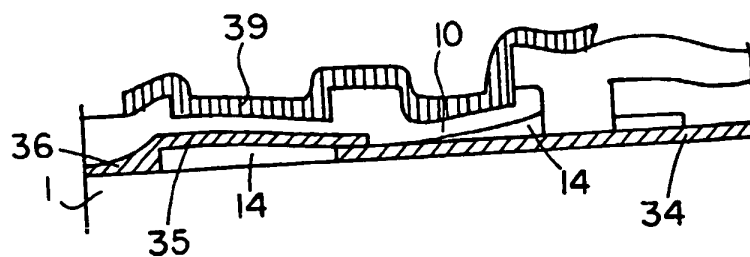


Fig 4F

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO 85 03383 A (TRANSENSORY DEVICES INC) 1 août 1985 * page 15, ligne 14 - page 16, ligne 18 *	1,4
Y	---	2,3,5,6,8-12
Y	"MINIATURE THERMAL SWITCH" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 32, no. 2, juillet 1989, page 146/147 XP000033375 * le document en entier *	2,8-12
Y	---	2,3,5,6,10-12
	US 5 467 068 A (FIELD LESLIE A ET AL) 14 novembre 1995 * colonne 3, ligne 41 - colonne 6, ligne 27 *	

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H01H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
24 avril 1998		Libberecht, L
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		